

저농도 SCB액비의 시용이 크리핑벤트그래스의 생육에 미치는 영향

함선규¹ · 김영선^{1*} · 김택수¹ · 김기선² · 박치호³

¹에이엠잔디연구소, ²서울대학교, ³국립축산과학원

The Effect of SCB(Slurry Compostion and Biofilter) Liquid Fertilizer on Growth of Creeping Bentgrass

Suon-Kyu Ham¹, Young-Sun Kim^{1*}, Tack-Soo Kim¹, Ki-Sun Kim² and Chi-Ho Park³

¹Turfgrass Research Institue, AMENC Co. Ltd, Inchoen, Korea,

²Department of Plant Sciences, Seoul National University, Seoul, Korea,

³National Institute of Animal Science, Inchoen, Korea

ABSTRACT

In regional nutrient quota system, livestock manure was applied as liquid fertilizer after slurry composting and biofiltration (SCB) process. This study was conducted to evaluate the effect of SCB liquid fertilizer on turfgrass growth in golf course during 6 month period from May to October in 2008. Fertilizer treatment was designed as follows; non-fertilizer (NF), control (CF; compound fertilizer), S-1 (1L SCB · m⁻²) and S-2 (2L SCB · m⁻²). Every treatment was arranged in a randomized complete block design with three replications. In creeping bentgrass, turf color index, chlorophyll content, and dry weight were measured. Results were as follows;

A seasonal change pattern of turfgrass quality in all treatment increased in April ~ June and September ~ October, whereas it decreased in July ~ August. As compared with NF, turf color index of CF, S-1 and S-2 increased by 1.8%, 1.8%, and 3.3%, respectively and chlorophyll content by 13%, 14%, and 20%, respectively. Dry weight of CF, S-1, and S-2 was higher than that of NF1 by 7.7%, 18.2%, and 18.1%, respectively. For turf color index, chlorophyll content, and dry weigh, S-2 showed the best effect, followed by S-1 and CF in creeping bentgrass. These results indicated that the SCB application improves turf growth and quality.

Key words : slurry composting & biofilter(SCB), turfgrass growth, fertilization

*Corresponding author. Tel : +82-32-741-8516

E-mail : zeroline75@empal.com

Received : Apr. 20, 2009, Revised : May. 20, 2009, Accepted : Jun. 1, 2009

서론

녹색혁명 이후 우리는 식량자원 중 주곡인 쌀을 자급하게 되었고, 이후 삶의 질 향상에 따라 주곡과 더불어 축산의 규모는 점차 증가하게 되어 농업에서 중요한 산업으로 자리 잡고 있다. 우리나라 축산규모는 2008년도 소와 돼지의 도축수는 77만 마리와 1,380만 마리로 5년 전보다 소는 33% 증가하였고 돼지는 비슷하였다.

축산업과정에서 발생하는 축산분뇨의 특징은 생산되는 양에 비해 오염부하량이 높아 처리하지 않고 수계로 방류할 경우 환경오염의 원인으로 작용할 수 있다는 것이다. 현재는 꾸준한 축산분뇨처리기술의 개발과 축산분뇨의 활용방안에 대한 연구의 진행으로 가축분뇨는 퇴비 80%, 액비 3% 정도가 농작물 재배에 활용되고 있고, 나머지는 처리장치에 의한 처리 9%와 해양투기 6% 정도로 처리되고 있다. 그러나 국제적인 환경규제 및 국내의 환경기준 강화로 2012년부터는 해양투기로 처리하는 양은 대부분 재활용되어야 할 것으로 판단된다(이와 윤, 2008).

친환경 농업과 더불어 생태계의 물질순환, 즉 생산자·소비자·분해자의 기능을 활용하여 인간이 필요로 하는 식량을 안정적·지속적으로 생산하기 위한 기본적인 영양연쇄를 만들어 가는 과정으로서 생태계 내에서 균형적인 물질수지를 통해 생산물의 안정성을 최우선으로 하는 농업인 순환농업의 개념이 도입되고 있다. 현재 입법화된 법적개념은 존재하지 않으나 2006년 발표한 『가축분뇨를 활용한 자연순환농업 추진대책』에 따르면 순환농업이란 자연생태계의 연속적인 물질순환 기능을 활용하여 작물과 가축이 건강하게 자라게 하고 농축산물의 안전성과 품질을 높이고자 하는 농업이다(김과 이, 2008).

골프코스는 잔디, 수목 및 헤저드(연못)를

갖추고 있는 작은 생태계라 할 수 있다. 특히, 골프코스 대부분의 면적을 차지하고 있는 잔디는 고품질의 골프서비스를 제공하기 위해 과학적인 시비와 병해충방제를 통해 관리되고 있으며, 농작물 재배방법과 비슷하다고 볼 수 있다(안 등, 1992).

가축분뇨는 수분함량 95%의 고농도 액상물질로서 기존 자원화시설로는 처리가 어렵다. 가축분뇨를 처리하는 퇴비화 시설은 수분함량이 높기 때문에 퇴비화가 어려워 방치되는 사례가 많고, 저장액비화시설도 pH가 높고, 악취 발생 및 일정하지 않은 성분조성으로 수요 또한 저조하다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 사용되는 퇴비단여과법(Slurry Composting & Biofiltration; SCB)은 고형 축분처리 용도인 퇴비화(Composting)시설을 탁월한 생물여과(Biofiltration) 기능을 가지게 함으로써 저농도의 양질액비를 생산하고, 기존 정화처리 및 바이오가스시설에 효과적으로 적용할 수 있는 가축분뇨 처리방법이다(축산과학원, 2005). 현재는 작물재배용가 뿐 아니라 새로운 퇴·액비 수요처로서 골프장, 수목 및 화초에까지 적용 범위를 넓어지고 있으므로 이들에 대한 SCB의 이용방법 및 적용가능성 연구가 필요하다.

따라서 본 연구의 목적은 퇴비단여과법(SCB)을 통해 생성된 SCB 액비의 골프장에의 적용가능성과 자연순환농업정책의 새로운 수요처로서 적합성 여부를 평가하기 위해 SCB 액비가 크리핑벤트그래스의 생육과 근권특성 변화에 미치는 영향을 조사하고자 한다.

재료 및 방법

본 실험은 2008년 5월부터 동년 10월까지 인천광역시 소재의 SKY72 골프장 그린증식포장에서 수행하였고, 공시잔디는 포장에 식재된

크리핑벤트그래스 (*Agrostis stolonifeta* ssp. *stolonifera*) 품종인 'Penn-A1' 를 이용하였다.

공시비료는 속효성 질소복합비료와 가축분뇨 액비(SCB)로 수행하였다. SCB는 질소 0.138%와 칼리 0.3%이 주성분이고 인산과 칼슘, 마그네슘이 소량 포함되어 있었다(Table 1).

처리구는 $3m^2(1m \times 3m)$ 크기로 난괴법 3반복으로 수행하였다. 각 처리구는 SCB액비의 골포장 사용가능성을 염두에 두고 비료종류와 시비량을 기준으로 설정하였으며, 비료를 처리하지 않은 무처리구(NF), 복합비료를 시비한 대조구(CF), SCB 반량처리구(S-1, 1L SCB · m^{-2}), SCB 정량처리구(S-2, 2L SCB · m^{-2})로 각각 설정하여 수행하였다(Table 2).

복합비료의 시비는 $25 g \cdot m^{-2}$ 을 분쇄기로 갈아 200ml의 수돗물에 넣고 약 4시간 진탕 후 여과하여 얻어진 액을 평방미터당 1L로 희석하여 액상비료살포기로 시비하였고, SCB의 시비는 처리구에 따라 S-1과 S-2에 각각 $1L \cdot m^{-2}$ 와 $2L \cdot m^{-2}$ 을 액상비료살포기로 시비하였고, 시비 시기는 주기적으로 월 1회씩 총 5회 시비하였다(5/10, 6/10, 8/14, 9/18, 10/18).

재배기간 중 포장의 예초관리는 자주식그린

모아로 주 2~3회 5.5mm 예고로 예취를 실시하였고, 통기작업은 파종한 지 2년이 경과되지 않아 봄철 1회 실시하였으나 시험기간 동안에는 실시하지 않았고 배토는 3회 실시하였다. 잔디 생육 중 각종 병해방제를 위해 테부코나졸 유제와 이프로디온 수화제를 각각 3회와 2회 살포하였다.

잔디생육조사는 처리구별 엽록소함량, 엽색지수 및 잔디생육량 등을 조사하였다.

엽색지수와 엽록소함량은 Turf color meter(SCOUT, CM 1000)와 Chlorophyll meter(SCOUT, CM 1000)를 각각 이용하였고, 조사 시기는 4월 28일부터 약 7일 간격으로 총 26회(4/28, 5/6, 5/14, 5/19, 5/26, 6/4, 6/10, 6/17, 6/24, 7/1, 7/8, 7/15, 7/23, 7/29, 8/4, 8/11, 8/18, 8/26, 9/3, 9/9, 9/17, 9/22, 9/30, 10/7, 10/13, 10/21)를 조사하였다. 잔디생육량 조사는 5.5mm 예고로 셋팅된 자주식그린모어(SIBAURA)를 조사일마다 예초하여 수거된 잔디예초물을 70°C 드라이오븐에서 24시간 건조된 것을 건물 중으로 측정하였고 월 1회 조사하여 10월까지 총 6회에 걸쳐 조사하였다(5/20, 6/25, 7/23, 8/31, 9/30, 10/31).

Table 1. The content of fertilizers used in this study.

(Unit : %)

| Fertilizers | Type | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | B ₂ O ₃ |
|---------------------|---------|-------|-------------------------------|------------------|------|------|-------------------------------|
| Compound fertilizer | Granule | 11 | 5 | 7 | 20 | 4 | 0.1 |
| SCB | Liquid | 0.138 | - | 0.38 | 0.03 | 0.02 | - |

Table 2. The application method of fertilizer used in this experiment.

| Treat- ment ² | Compound fertilizer application (unit : $g \cdot m^{-2}$) | | | | | SCB application ($L \cdot m^{-2}$) | | | | |
|-----------------------------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | 1st (5/10) | 2nd (6/10) | 3rd (8/14) | 4th (9/18) | 5th (10/18) | 1st (5/10) | 2nd (6/10) | 3rd (8/14) | 4th (9/18) | 5th (10/18) |
| NF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CF | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S-2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

²Treatments were NF : no fertilized, CF : control fertilizer(11-5-7), S-1 : 1/2 dose SCB($1L \cdot m^{-2}$), S-2 : recommended dose SCB($1L \cdot m^{-2}$).

처리구와 시기에 따른 토양의 상태변화를 조사하기 위해 시험 전(4월 27일)과 시험 종료 후(10월 31일) 총 2회 실시하였으며, 분석항목은 pH, 전기전도도(electro-conductivity; EC), 유기물(O.M), 총질소(total nitrogen; T-N), 유효인산(available phosphate; Av.-P₂O₅), 양이온치환용량(cation exchangeable capacity; CEC), 치환성양이온(K, Ca, Mg, Na) 등이고, 분석방법은 농업과학원 토양화학분석법(농업과학기술원, 1998)에 준하여 분석하였다.

잔디식물체 분석은 시험 종료시기인 10월 31일 채취된 잔디예초물을 건조하여 시료로 사용하였고, 분석항목은 잔디생육에 주요 구성성분인 질소, 인, 칼리, 칼슘 및 마그네슘 등을 농업과학원의 식물체분석법(농업과학기술원, 1998)에 준하여 분석하였다.

결 과

토양의 무기성분 함량

시험 전 토양의 화학성은 Table 3과 같다.

Table 3. The chemical properties change of soil before experiment .

| pH (1:5) | EC dS/m | OM (%) | T-N | Av.-P ₂ O ₅ mg/kg | Exchangeable Cations | | | |
|-------------|------------|-----------|------|--|----------------------|------|------|------|
| | | | | | K | Ca | Mg | Na |
| 6.94 | 1.22 | 1.02 | 0.05 | 38 | 0.13 | 3.39 | 0.18 | 0.05 |

Table 4. The chemical properties of soil after experiment.

| Treat-ments ^z | pH (1:5) | EC dS · m ⁻¹ | OM (%) | T-N | Av. -P ₂ O ₅ mg · kg ⁻¹ | Exchangeable Cations | | | |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|-------|--|----------------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | K | Ca | Mg | Na |
| NF | 6.51a ^y | 1.09a | 1.29a | 0.06a | 27a | 0.09a | 3.99a | 0.29a | 0.10a |
| CF | 6.39a | 1.09a | 0.84a | 0.04a | 40a | 0.11a | 4.77a | 0.32a | 0.11a |
| S-1 | 6.43a | 1.07a | 0.89a | 0.05a | 31a | 0.10a | 4.61a | 0.30a | 0.11a |
| S-2 | 6.42a | 1.10a | 0.96a | 0.04a | 34a | 0.11a | 4.82a | 0.31a | 0.11a |

^zTreatments were NF : no fertilized, CF : control fertilizer(11-5-7), S-1 : SCB 1L · m⁻², S-1 : SCB 2L · m⁻².

^yMean by Duncan's multiple range test 5% level

본시험에 사용된 골프장의 토양화학성은 안 등(1992)이 제시한 그린의 이상적인 토양화학성 기준과 비교할 때 전기전도도, 유기물 및 질소는 적합하나 pH는 중성이며, 유효인산, 양이온치환용량, 치환성양이온(K, Ca, Mg, Na) 등은 낮게 나타났으나 시험에 사용할 토양으로는 적합한 것으로 판단되어 수행하였다.

시험 종료 후 토양화학성 분석결과는 Table 4에 제시하였다. 시험 전에 비하여 pH와 전기전도도 및 양이온치환용량은 모든 처리구에서 약간 감소하였고, 유기물 · 질소 · 유효인산 · 칼리는 시험전과 비슷하였으며, 칼슘 · 마그네슘 · 나트륨은 시험전보다 증가하였다. 시험 후 처리구별 토양화학성 분석결과는 pH, 전기전도도, 질소, 칼리, 마그네슘, 나트륨 및 양이온치환용량은 비슷하나 유기물은 무처리구에서 약간 높았으며, 인산과 칼슘은 무처리구보다 복합비료와 SCB 액비를 시비한 처리구에서 약간 높게 나타났다. 그리고 복합비료와 SCB 액비의 처리량에 따른 처리구별 토양 화학성변화는 나타나지 않았다.

잔디 생육 조사

엽색지수와 엽록소함량을 측정된 결과, 잔디 생육이 왕성한 6월까지의 점차 증가하다가 한지형잔디의 생육이 불량해지는 7월과 8월에는 감소하고 한지형잔디의 생육이 회복되는 9월 이후에는 다시 증가하였다(Fig. 1). 시험기간 중 측정된 엽색지수와 엽록소함량의 평균값을 비교할 때, 엽색지수는 CF, S-1, S-2에서 NF보다 1.80%, 1.84%, 3.32% 각각 증가하였고(Fig. 1a), 엽록소함량은 12.9%, 13.5%, 19.6% 증가하여 S-2 > S-1 > CF > NF 순으로 나타났다(Fig. 1b).

SCB 액비의 시비는 질소 시비량이 대조구의 1/2수준인 S-1은 대조구(CF)와 비슷한 생육을 나타내고, 질소시비량이 대조구와 동일한 S-2는 대조구보다 높은 엽색지수와 엽록소함량을 나타내었다.

잔디 생육량 조사

Fig. 2는 SCB액비의 처리에 따른 처리구별 잔디예초물의 건물중 측정결과이다. 시험기간동안 잔디생육량은 총 10회에 걸쳐 조사하였고, 처리구별 총 건물중량은 CF, NF, S-1, S-2에서 각각 $109.3 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, $129.0 \text{ g} \cdot$

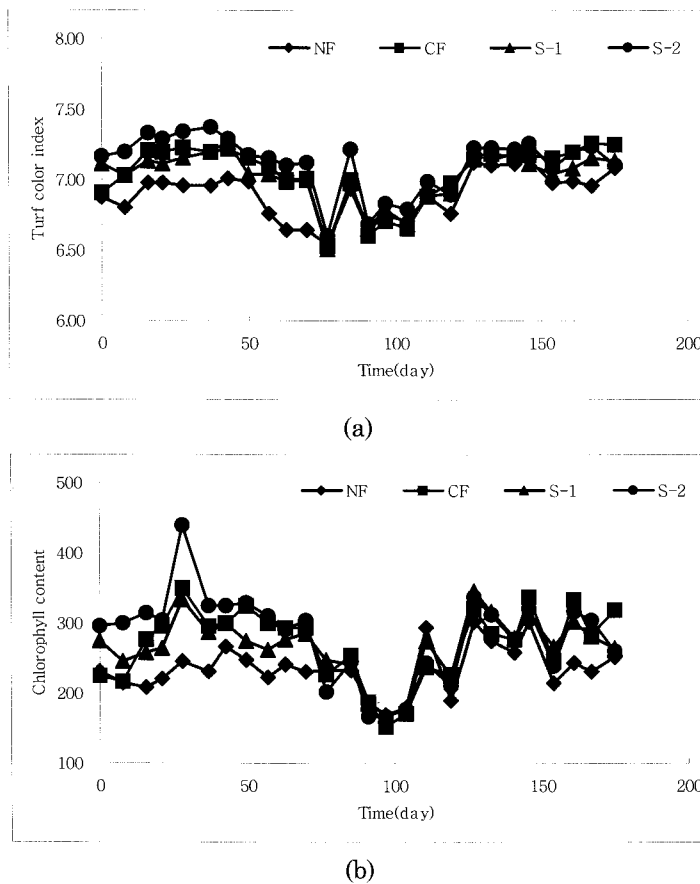


Fig. 1. The change of turf color index and chlorophyll content of creeping bentgrass. NF : no fertilized, CF : control fertilizer(11-5-7), S-1 : 1L SCB · m², S-2 : 2L SCB · m².

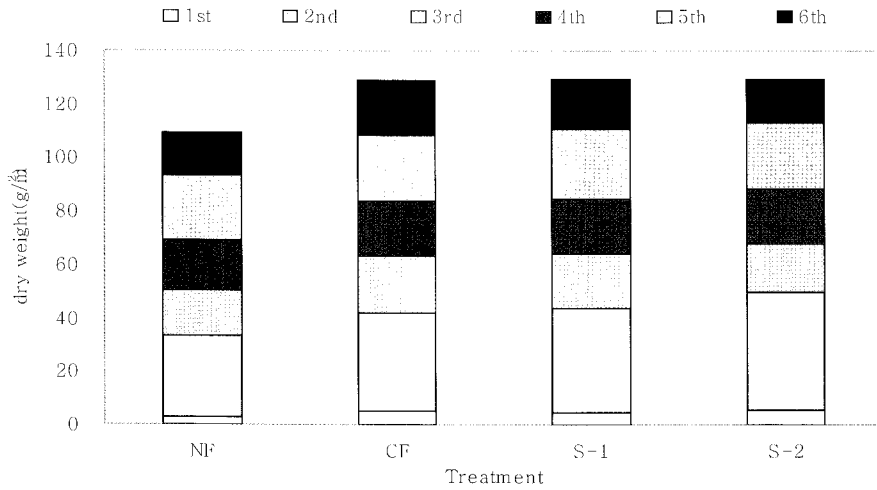


Fig. 2. The dry weight of clippings in creeping bentgrass as affected by different fertilizers. The dry weight was investigated 6 times for experiment. NF : no fertilized, CF : control fertilizer(11-5-7), S-1 : 1L SCB · m², S-2 : 2L SCB · m².

m², 129.5 g · m⁻², 129.4 g · m⁻²으로 조사되어 S-1 ≥ S-2 ≥ CF > NF 순으로 나타났다. 즉, 무처리구와 처리구 간의 예초물량은 CF, S-1 및 S-2가 NF보다 17.7%, 18.2%, 18.1% 각각 높게 나타났고, 대조구와 처리구 간 예초물량은 비슷하여 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

한 다른 양분 함유량은 CF, S-1 및 S-2에서 비슷하였다(Table 5). 처리구별 질소함량은 복합비료처리구에서 가장 높게 나타났고, SCB 처리구(S-1, S-2)에서는 비슷하였다. 잔디에 함유된 양분은 Mills와 Jones(1996)가 제시한 적정범위보다 질소, 인 및 마그네슘은 부족하나 칼리와 칼슘은 적절하였다.

잔디 조직 분석 결과

시험 종료 후 채취한 잔디조직을 분석한 결과, CF, S-1, S-2는 NF보다 질소는 7~26%, 인은 6~41%, 칼리는 8~20% 정도 더 많은 양분을 함유하고 있고, 질소를 제외

고 찰

가축분뇨는 질소와 인을 다량으로 함유하는 부패성물질로 정화되지 않고 수계로 유입되는

Table 5. The nutrients content in the turf plant after this experiment.

| Treatments ^z | N | P | K | Ca | Mg | Na |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NF | 2.94b ^y | 0.17a | 1.51a | 0.43a | 0.18a | 0.09a |
| CF | 3.71a | 0.24a | 1.81a | 0.85a | 0.26a | 0.08a |
| S-1 | 3.15ab | 0.20a | 1.63a | 0.87a | 0.19a | 0.09a |
| S-2 | 3.22ab | 0.18a | 1.76a | 0.41a | 0.19a | 0.09a |

^zNF : no fertilized, CF : control fertilizer(11-5-7), S-1 : 1L SCB · m², S-2 : 2L SCB · m².

^yMean by Duncan's multiple range test 5% level

(Unit : %)

경우 환경오염을 유발하게 되고, 악취와 병원균의 전파 등을 통해 위생문제를 일으켜서 농업활동에서 발생하는 가장 큰 비점오염원으로 수질, 토양 및 대기오염의 원인이 된다(박, 2000; 이 등, 2005). 또한, 가축분뇨는 동물의 배설물로 이뤄지기 때문에 동물체내에서 배설되는 내분비계 장애물질(환경호르몬) 중의 하나인 에스트로젠을 함유하고, 분뇨저장조에 가장 많이 함유되어 있다(고 등, 2007).

축산분뇨는 대부분 퇴비화와 액비화를 통해 재활용되지만 약 9% 정도는 처리시설을 통해 정화된다(이와 윤, 2008). 처리방법은 다양하게 활용되고 있으나 여과처리기술은 유지비용이 적고 효율이 큰 장점을 갖고 있다. 여과처리기술은 여과층전물의 종류에 따라 다양한 효과를 나타내며, 여과과정에서 생성되는 여과액은 좋은 액비자원으로 활용이 가능하다(최, 2001; 축산과학원, 2005). 최근 온실가스 발생에 따른 지구온난화를 막기 위해 환경규제가 강화되고 있어 향후 해양투기가 금지되는 2012년 이후에는 가축분뇨의 퇴·액비 생산과 더불어 가축분뇨처리기술의 비중이 증가할 것으로 보인다(이와 윤, 2008; 사 등, 2008).

퇴비화는 가축분뇨를 재활용하는 방법 중 가장 많이 활용되고 있고, 발효과정을 거쳐 부숙되며, 호기적 발효보다 혐기적 발효가 좀 더 효과적이고 발효과정에서 교반을 해줄 경우에는 부숙효율이 증가한다(정 등, 1998). 발효과정에서 적절한 수분함량과 공기주입의 비율이 호기발효의 효율을 결정하고(강 등, 1999), 여러 흡착제를 이용하여 퇴비 중 악취제거, 질소 손실감소 및 암모니아와 메탄가스의 발생감소에 효과적이다(이 등, 2000). 미부숙된 퇴비를 사용할 경우에는 작물의 생육장애와 발병의 원인이 되므로 퇴비의 품질평가와 식물병원균에 대한 길항성 평가가 필요하다(현과 강, 2008). 퇴비품질은 수분, 입경별 분포 및 색도

등과 같은 물리성 지표와 휴민산 함량, 유기물/질소 비율, 양이온치환용량 및 염함량과 같은 화학성 지표 및 발아지수(GI)와 같은 생물학적 지표로 퇴비의 부숙도를 통해 판단할 수 있다(이 등, 2006; 장 등, 2008).

퇴비는 다량의 유기물을 포함하고 있으므로 토양에 사용되어 토양의 물리화학을 향상시키기도 하지만 때로는 토양침식을 통해 수질 오염의 원인이 되므로 퇴비의 유기물의 조성 형태와 유기물의 토양 중 분해비율을 향상시키는 것은 환경오염을 방지하는데 중요한 역할을 한다(엄, 2008). 가축분을 농지(답)에 사용할 때 벧짚의 분해를 향상시켜 토양의 지력이 높아지고 작물의 생산성이 증가되고(이 등, 2004; 황 등, 2006; 이 등 2008), 가축분으로 제조된 유기질비료를 시비할 경우 분말형태의 비료보다 고형화된 입상비료가 생육에 효과적이고, 토양비옥도를 더 향상시키며(주 등, 2004), 퇴비원료종류에 따라 다른 양분 유효화율을 나타내었다(황 등, 2007).

퇴비의 연용은 토양의 전기전도도, 질산태질소 및 유효인산의 축적을 초래한다(서와 정, 2008). 질산태질소는 약 90cm 깊이까지 수직 이동하여 지하수 오염의 원인이 될 수 있고, 유효인산은 약 30cm 깊이까지 수직이동하여 작토층에 축적된다(황 등, 2002; 황 등, 2004). 토양 중 질산태 질소의 함량은 부식함량 및 탄소함량과 밀접한 상관성을 나타내어 부식함량이 높을수록 수직이동이 감소하였다(황과 유, 2005).

골프코스에서 식재되는 잔디의 퇴비이용은 토양개량제가 등장하면서 감소하였고, 이에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다. 유기물을 다량 함유하는 산업폐기물은 물리화학성이 우수하여 물리적 성질 개선에 효과적이다(주, 1991; 주, 1993). 골프코스관리에서 예취된 예초물이 코스에 쌓일 경우 유기물층인 대취층을 형성

하게 되며, 시비수준과 높은 상관관계를 나타내고(윤과 이, 1990), 이는 토양의 물리성을 약화시키게 되고(조, 1995), 이 대취층의 탄소원을 이용하여 잔디병원균이 생육하므로써 발병의 원인이 된다(박 등, 1998). 또한 가축분뇨액비를 답에 사용할 경우, 유기물 보충을 위해 넣은 벚집의 부숙과 분해를 촉진하여 토양 중 유기물 감소효과를 나타내므로(이 등, 2004) 골프코스에 발생하는 대취층을 감소시키는 효과가 기대되나 본 연구에서는 확인 할 수 없었다.

퇴비단여과법을 통해 얻어진 가축분뇨 처리액비인 SCB 액비는 화학비료를 시비하는 것보다 적은 양의 질소원을 공급하여도 비슷한 엽색지수와 엽록소함량 및 생육량을 나타내어(Fig. 1, Fig. 2) 자연순환농업 시스템에서 골프장은 새로운 가축분뇨액비인 SCB 액비의 수요처로서 적합한 것으로 판단되며, 잔디관리에 필요한 시비비용을 감소시킬 수 있다(유, 2008). 그러나 정밀관리와 관리 효율성이 필요한 골프코스의 특성을 고려할 때, 성분이 일정하지 않고, 시비량이 많은 점은 여전히 개선이 필요하다.

요 약

본 연구의 목적은 퇴비단여과법(SCB)을 통해 생성된 액비의 골프장에의 적용가능성과 자연순환농업정책의 새로운 수요처로서 적합성여부를 평가하기 위해 SCB가 크리핑벤트그래스의 생육과 토양특성변화에 미치는 영향을 조사하고자 2008년 4월부터 10월까지 6개월간 수행하였다. 처리구는 비료를 처리하지 않은 무처리구(NF), 대조구(CF), SCB 1L와 2L를 처리한 S-1, S-2 등 4개 처리를 난과법으로 수행하였다. 시비 후 엽색지수, 엽록소함량

및 잔디 생육량 등 잔디 생육을 조사하였고, 그 결과를 요약하면 아래와 같다.

NF와 비교한 결과, 엽색지수는 CF, S-1 및 S-2에서 각각 1.8%, 1.8%, 3.3% 증가하였고, 엽록소함량은 13%, 14%, 20% 증가하였으며, 잔디의 총건물중은 CF, S-1 및 S-2에서 모두 18% 증가하였다. SCB 액비의 시비는 질소 시비량이 대조구의 1/2수준인 S-1은 대조구와 비슷하고, 질소시비량이 대조구와 동일한 S-2는 대조구보다 엽록소함량이 증가였다.

본 결과들을 통해 SCB 액비의 시비는 잔디 생육을 향상시키고, 골프코스관리에서 자연순환농업을 통해 잔디관리가 가능할 것으로 평가되었다.

주요어 : 퇴비단여과(Slurry composting & biofilter : SCB), SCB 액비, 잔디 생육, 시비

참고문헌

1. 강향원, 이인구, 박향미, 고지연, 최정. 1999. 축분 퇴비화시 공기유출율이 암모니아 배출에 미치는 영향. 한토비지 32(3) : 304-311.
2. 고한중, 김기연, 김현태, 우메다미키오. 2007. 메탄발효 처리된 가축분뇨내의 내분비계 장애물질에 대한 조사 연구. 환경농학회지 26(1) : 62-68.
3. 김계훈, 이승현. 2008. 친환경 자연순환형 농업의 이해와 현실. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 39-49.
4. 김현호, 이주열, 박기선. 1998. ALC 축분발효퇴비 시용 및 논오리 사육이 벼 수량 및 미질에 미치는 영향. 환경농학회지.

- 17(1) : 54-58.
5. 농업과학기술원. 1998. 토양화학분석법. 농촌진흥청.
 6. 박백균. 2000. 가축분뇨 자원화와 환경. 토양과 비료 1 : 32-40.
 7. 박진희, 강시용, 김희규. 1998. *Rhizoctonia solani* AG2-2(IV), *Trichoderma harzianum* and *Chaetomium cochliodes*의 생육생리와 이들 미생물들의 한국잔디 대취충 관련 탄소원 이용도 조사. 한국잔디학회지 12(4) : 211-220.
 8. 사동민, 정종배, 한광현. 2008. 가축분 비료가 토양과 작물에 미치는 영향. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 63-75.
 9. 서영호, 정영상. 2008. 양분균형의 측면에서 화학비료의 필요성. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 50-62.
 10. 안용태, 김성태, 김인섭, 김진원, 김호준, 심규열, 양승원, 이정재, 함선규. 1992. 개정 Golf장 관리의 기본과 실제. 한국잔디연구소.
 11. 엄기철. 2008. 농업의 역할과 환경. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 1-24.
 12. 유민준. 2009. 골프 코스관리 비용 분석. 건국대학교 농축대학원 석사학위논문.
 13. 윤용범, 이주삼. 1990. 질소시비가 한국잔디의 생육과 *Thatch* 축적에 미치는 영향. 한잔지 4(2) : 125-131.
 14. 이경보, 김종구, 신용광, 이덕배, 이상복, 김재덕. 2005. 가축분퇴비 및 토양개량제 처리가 온난화 가스 배출에 미치는 영향. 환경농학회지 24(2) : 117-122.
 15. 이덕배, 김종구, 이경보, 이상복, 김재덕. 2000. 인공제올라이트 처리가 가축분 퇴비의 발효 및 암모니아, 메탄가스 발생에 미치는 영향. 한토비지 33(5) : 361-368.
 16. 이상복, 김종구, 이경보, 이덕배, 김재덕. 2004. 논토양에서 가축분뇨 액비시용이 벚지 분해에 미치는 영향. 한토비지 37(2) : 104-108.
 17. 이상은, 윤영만. 수입사료에 의한 가축분뇨 물질순환 및 환경부하 분석. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 100-115.
 18. 이용환, 이상민, 성좌경, 임영철. 2008. 유기조사료로 이용되고 있는 벚지의 유기물을 가축분뇨로 대체하자. 토양과 비료 34 : 23-28.
 19. 이창호, 옥용식, 윤영만, 김대연, 임우길, 엄기철, 김정규. 2006. 가축분뇨를 원료로 하는 부산물 비료의 부숙화에 따른 물리화학적 특성변화. 한토비지 39(4) : 224-229.
 20. 장기운, 홍주화, 이종진, 한기필, 김남천. 2008. 축분 퇴비의 이화학적 특성과 발아지수를 이용한 부숙도 평가. 한토비지 41(2) : 137-142.
 21. 조영일. 1995. 폴프장 잔디 전용 유기태질소 비료에 의한 미생물 유기농학. 남서울컨트리클럽.
 22. 주영규. 1991. 산업폐기물의 잔디용 유기질 비료화에 관한 연구. 한국잔디학회지 5(2) : 81-86.
 23. 주영규. 1993. 유기물의 토양 개량 효과 측정. 한국잔디학회지 7(1) : 13-18.
 24. 주영규, 정영상, 이상국, 김은규. 2004. 축분 유기질비료의 고형화에 의한 비효연장. 한국잔디학회지 18(2) : 71-76.
 25. 최인규. 2001. 목질칩의 축분뇨 정화재로의 이용. 환경농학회지. 20(4) : 203-210.
 26. 축산과학연구원. 2005. 퇴비화공정을 연계

- 한 돈분뇨 슬러리 정화 및 액비화기술 개발. 축산시험연구보고서. p 545-603.
27. 현해남, 강경구. 가축분퇴비의 피해 사례와 대책. 한국토양비료학회 2008년도 추계 학술발표회 논문집. p 87-99.
 28. 황기성, 호교순, 김형득, 최주호. 2002. 가축분 퇴비 사용에 따른 밭 토양의 EC 및 질산태질소 함량 변화. 환경농학회지 21(3) : 197-201.
 29. 황기성, 호교순, 유봉식. 2004. 제주 밭토양에서 가축분 퇴비의 사용에 따른 양분의 이동양상. 환경농학회지 23(3) : 133-137.
 30. 황기성, 유봉식. 2005. 가축분 퇴비의 시용량에 따른 제주 밭토양의 부식의 형태별 함량 변화. 환경농학회지 24(4) : 364-369.
 31. 황기성, 유봉식, 김영철. 2006. 가축분 퇴비 시용량에 따른 고무나무의 생육상황 변화. 환경농학회지 25(2) : 170-173.
 32. 황기성, 이인복, 박진면. 2007. 제주 토양에서 시용한 가축분 중 양분의 유효화율. 환경농학회지 26(1) : 49-54.
 33. Mill, H.A. and J.B. Jones, Jr. 1996. Plant Analysis Handbook II. Atens, GA:Micro-Macro Publ., Inc.